

JP 359006259 B2  
FEB 1984

P1

<p>84-060501/10 L01 P81 SUNE 28.11.76 SUMITOMO ELEC IND KK *J8 4006-259-B 28.11.76-JP-142794 (09.02.84) C03b-37 G02b-05/14 G02b-20 Mfg. glass soot for optical transmission uses - using high frequency plasma flame (J5 15.6.78)</p>	<p>L(1-F3, 1-G4, 1-L5) 644</p>
<p>CR4-025933 System for producing a glass for an optical transmission by vapour phase oxidation using a high- frequency plasma flame comprises arranging the directions of the plasma flame and of deposition of soot to be at an angle of <u>60~90°</u>. (3ppW216KPDwgNo0/3)</p>	<p>J84006259-A</p>

~~65/414~~  
65/391

28

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-6259

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公告 昭和59年(1984)2月9日  
 C 03 B 37/00 6602-4G  
 20/00 7344-4G  
 // G 02 B 5/14 L-7370-2H 発明の数 1

(全3頁)

1

2

## ⑮ 光伝送用ガラスの製造方法

⑯ 特 願 昭51-142794

⑰ 出 願 昭51(1976)11月28日

⑱ 公 開 昭53-67448

⑲ 昭53(1978)6月15日

⑳ 発 明 者 吉岡 直樹

横浜市戸塚区田谷町1番地 住友  
電気工業株式会社横浜製作所内

㉑ 発 明 者 藤原 国生

横浜市戸塚区田谷町1番地 住友  
電気工業株式会社横浜製作所内

㉒ 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉓ 代 理 人 弁理士 玉虫 久五郎 外3名

## ㉔ 特許請求の範囲

1 プラズマ炎を熱源として気相酸化反応でガラス粒を作り、それを積層し、焼結ガラス化する光伝送用ガラスの製造方法に於て、前記プラズマ炎の方向と、スート積層方向とに60度〜90度の角度をもたせて配置することを特徴とする光伝送用ガラスの製造方法。

## 発明の詳細な説明

本発明は光通信用ファイバの素材となる光伝送用ガラスの製造方法に関するものである。

高周波プラズマ炎を用いて、石英系の光伝送用ガラスを製造する方法に於て、従来の方法は第1図イに示す如く回転物体の軸方向にガラス粒子のスート(煤)を積層していく方法とロ図に示す如く棒状の回転体の径方向にスートを積層していく方法がある。図において1, 2はSiCl<sub>4</sub>・GeCl<sub>4</sub>・O<sub>2</sub>等のハロゲン化金属、原料ガスノズル、3はスート積層体、4は高周波コイルである。

上記の方法はいずれも高周波プラズマ炎5の中心軸(図の破線で示す)上に積層体3を配置するのが普通であつた。この配置ではスート積層体3

の成長方向とプラズマ炎5の方向とが同一方向となる。そしてこのようにして積層したスート積層体を焼結し透明ガラス化していた。

このような方法ではプラズマ炎の温度分布は第2図に示すようであるので、スート積層体のごく一部分のみが高温(1400℃以上)にさらされ、焼結ガラス化が進み、スートの密度が不均一な積層体を得られる。

不均一なスート積層体を焼結しても気泡が残りやすく透明なガラス体が得にくい。また積層体の表面の温度分布が不均一で、ドープ量の制御が難しい等の欠点があつた。

本発明は以上の欠点を解消する目的で案出されたものである。

本発明の方法の特徴はスート積層体を第3図イ、ロに示す如くプラズマ炎5の中心軸からずらして配置し、第2図の炎のデータに示される炎の側面部を利用することにより積層面の温度分布が均一になるようにすることである。

本方法では原料ガスはプラズマ炎を通過することによつて十分反応し、ガラスのスートとして積層可能である。原料ガス流速は、プラズマ炎を発生させるガス(Ar, O<sub>2</sub>)の流速に比して、はるかに速いので、温度勾配のきつい炎の箇所直接炎にあふられない位置にスート積層体を配置することが出来る。良好な透明ガラス体を得るには、ある程度半焼結状態で積層させるのがよく、このため積層箇所は炎から離れすぎない方がよい。

このような配置では、スート積層体の積層方向、即ち成長方向とプラズマ炎の流れの方向が角度をもつ様になる。この角度は90°(直交)から60°までにとるものである。その理由は、60°以下の角度で堆積すると、温度分布の不均一性が大きくなるため、これは第2図のプラズマフレームの温度分布がプラズマ炎の軸方向には温度変化がなめらかであるが、動径方向には非常に大きな変化を示すためである。

次に具体的実施例について説明する。

第1図イの配置にて2より $\text{SiCl}_4$ と $\text{GeCl}_4$ をArキャリアガスとともにターゲット面に吹つけた。この配置での堆積体3の密度を半径方向に計測すると第4図の如く中心部が極端に高く半径方向に不均一性をもっていた。このガラス微粒子堆積体を電気炉中で焼結透明ガラス化すると中心部に気泡が残留した。このときの $\text{SiCl}_4$ はAr流量100cc/min高周波誘導プラズマの電力は20KWであつた。

次に同じ流量で同じ高周波電力で第3図イの如くプラズマ炎の方向とスト積層方向とに角度をもたせて配置し、堆積させた時の密度の半径方向の分布を調べたところ、第5図に示す様になめらかな分布をもつものであつた。このときプラズマ炎の方向とスト積層方向とは70°の角度であつた。

このガラス微粒子堆積体を電気炉中で加熱するとまったく気泡の残留しない透明なガラスとなつた。このガラスを輪切し断面内での屈折率分布を

干渉顕微鏡で調査したところほぼ均一に $\text{GeO}_2$ がドーパされ石英に対する比屈折率差として $\Delta = 0.5\%$ たゞし、

$$\Delta = \frac{\text{被測定ガラスの屈折率} - \text{石英の屈折率}}{\text{石英の屈折率}} \times 100$$

となつていた。

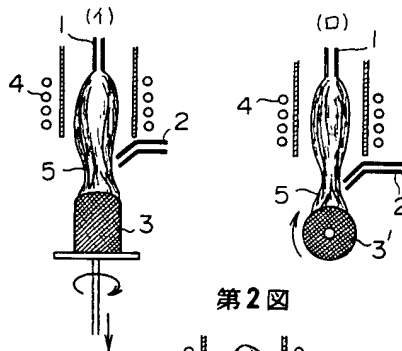
本発明の方法によれば積層体表面の温度が均一な所で積層するので、均一な密度をもつスト積層体が得られ、プラズマ炎のゆらぎに対して影響が少なく、従つて焼結のさい透明ガラス化し易く、かつドーパ量の制御が正確に出来る等の利点がある。

#### 図面の簡単な説明

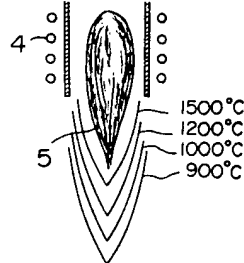
第1図イ、ロは従来の方法の説明図、第2図はプラズマ炎の温度分布の説明図、第3図イ、ロは本発明の方法の説明図を示す。第4図及び第5図は、試作スト積層体の半径方向の密度分布を示す。

1, 2は原料ガスノズル、3, 3'はガラスあるいはスト積層体、4は高周波コイル、5はプラズマ炎。

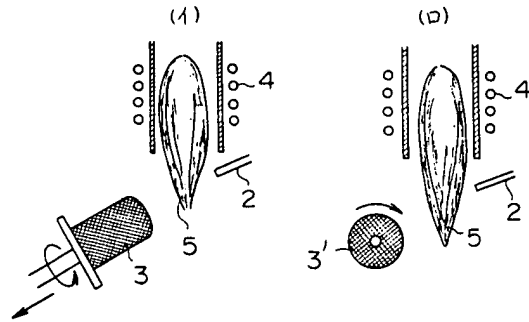
第1図



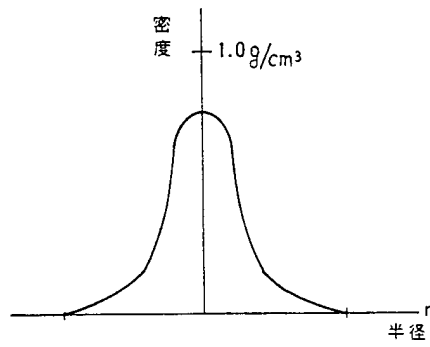
第2図



第3図



第4図



第5図

